

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-152590

(43)Date of publication of application : 23.05.2003

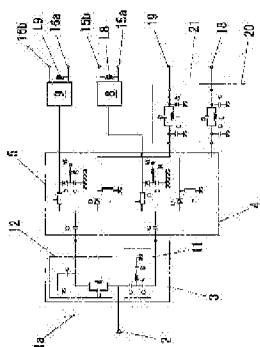
(51)Int. Cl. H04B 1/50

H03H 7/46

(21)Application number : 2001-348464 (71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 14.11.2001 (72)Inventor : OTSUKA ETSUKO
KANAO KEISUKE

(54) ANTENNA-SWITCHING MODULE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna-switching module capable of facilitating countermeasures to miniaturization, and developing a clear advantage over manufacturing cost.

SOLUTION: In antenna switch modules 1a and 1b configuring a multi-layer type structure, balanced-type surface acoustic wave filters 8 and 9 are connected to a plurality of switch parts 4 and 5, and the balanced-type surface acoustic wave filters 8 and 9 are disposed on the external surfaces of a laminate 32. Thus, it is no longer necessary to separately dispose baluns, and the number of parts can be reduced, and to shorten a conductive line, so that these antenna-switching modules 1a and 1b are able to contribute to miniaturization and cost reduction.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.10.2004

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of
application other than the
examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

**JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The antenna of transceiver common use, and the diplexer connected to this antenna, Two or more switch sections connected to high frequency circuit side [of this diplexer], and low frequency circuit each sides, In an antenna switch module equipped with the filter connected to the latter part by the side of each wave-receiving circuit of two or more of these switch sections, respectively, and the wave-receiving electrode connected to the latter part of each filter, respectively The antenna switch module characterized by at least one of the filters connected to said two or more switch sections, respectively

being a balance mold surface acoustic wave filter.

[Claim 2] The antenna switch module according to claim 1 characterized by connecting an inductor component to juxtaposition as an inductance component the first and second wave-receiving inter-electrode while connecting the first wave-receiving electrode and the second wave-receiving electrode to the latter part of a balance mold surface acoustic wave filter in juxtaposition.

[Claim 3] The antenna switch module according to claim 2 characterized by having carried the inductor component in the outside surface of this layered product as an inductance component connected to the first and second wave-receiving inter-electrode, and carrying a balance mold surface acoustic wave in it while making the multilayer mold structure of coming to calcinate the layered product which consists of two or more dielectric layers in which the predetermined circuit pattern was formed.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the antenna switch module used for mobile communication equipment, such as a cellular phone.

[0002]

[Description of the Prior Art] Mobile communication equipment, such as a cellular phone which has spread widely in recent years, is equipped with the antenna of transceiver common use, and the antenna switch module which switches an input signal to a receiving-circuit side, and switches a sending signal to a sending-circuit side is built in it. By the way, although the filter of plurality [** / single] is arranged in this antenna switch module, the configuration using the surface acoustic wave

filter (SAW filter) which has frequency characteristics with narrow bandwidth attracts attention especially recently.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, conventionally for which a surface acoustic wave filter is used, the antenna switch module of a configuration needed to mount the balun separately, in order to consider as the antenna switch module which attached the balun function since the surface acoustic wave filter used was an imbalance mold. This invites the increment in components mark, the increment in a production process, etc., and it becomes impossible to correspond to the miniaturization of an antenna switch module, and it is disadvantageous also in respect of a manufacturing cost. Then, this invention aims at offering the antenna switch module which can solve an above-mentioned problem.

[0004]

[Means for Solving the Problem] The antenna of transceiver common use [this invention], and the diplexer connected to this antenna, Two or more switch sections connected to high frequency circuit side [of this diplexer], and low frequency circuit each sides, In an antenna switch module equipped with the filter connected to the latter part by the side of each wave-receiving circuit of two or more of these switch sections, respectively, and the wave-receiving electrode connected to the latter part of each filter, respectively It is the antenna switch module characterized by at least one of the filters connected to said two or more switch sections, respectively being a balance mold surface acoustic wave filter. It is considering as the antenna switch module which has a balun function by considering as this configuration. In addition, the high frequency switch with which said switch section considers diode and a stripline as the main configuration, the switch which consists of a GaAs component, or the switch which consists of a semiconductor device may be used.

[0005] Moreover, while connecting the first wave-receiving electrode and the second wave-receiving electrode to the latter part of a balance mold surface acoustic wave filter in juxtaposition, the configuration which connected the inductor component to juxtaposition as an inductance component the first and second wave-receiving inter-electrode is proposed. By considering as this configuration, it becomes possible from the first and second wave-receiving electrode to carry out phase matching of the impedance of each signal outputted, respectively suitably. In addition, phase matching adjustment of the impedance of each signal can be easily performed by adding the inductor component

which an inductor component is suitably used as this inductance component, for example, has a desired inductance. Furthermore, phase matching adjustment of the impedance of each signal may be performed by adding a capacitor element.

[0006] Furthermore, while making the multilayer mold structure of coming to calcinate the layered product which consists of two or more dielectric layers in which the predetermined circuit pattern was formed, the configuration which carried the inductor component in the outside surface of a layered product as an inductance component connected to the first and second wave-receiving inter-electrode, and carried the balance mold surface acoustic wave in it is proposed. Thus, it can be made to carry out by generating an inductance component to the outside surface of a layered product phase matching adjustment of the impedance of each signal of the first and second wave-receiving electrode connected to a balance mold surface acoustic wave filter easily from the outside.

Moreover, by being made to mount a balance mold surface acoustic wave filter in an antenna switch module, the electric conduction track from an antenna to a balance mold surface acoustic wave filter is shortened, and space-saving-ization is attained.

[0007]

[Embodiment of the Invention] The antenna switch modules 1a and 1b concerning this invention are explained according to an accompanying drawing. Here, as antenna switch modules 1a and 1b, the configuration corresponding to a dual band (the high frequency transceiver signal DCS and the low frequency transceiver signal GSM) and the configuration corresponding to a triple band (the high frequency transceiver signals DCS and PCS and the low frequency transceiver signal GSM) are proposed, and it gets.

[0008] <the first example of an operation gestalt> -- antenna switch module 1a corresponding to a dual band is explained first. As shown in drawing 1, antenna switch module 1a corresponding to a dual band consists of the antenna 2, diplexer 3, first, and second switch sections 4 and 5, first, and second balance mold surface acoustic wave filters 8 and 9, the wave-receiving electrodes 15a, 15b, 16a, and 16b, the wave transmission electrodes 18 and 19, the first and the second low pass filter 20, and 21 grades. In addition, in the block circuit diagram to attach, an antenna 2 side is used as the preceding paragraph and the transmission-and-reception wave electrodes 15a, 15b, 16a, 16b, and 18, and 19 sides are used as the latter part.

[0009] A diplexer 3 is connected to the antenna 2 of transceiver common use which receives the signal from the outside. About each sending

signal (DCS or GSM) which it is constituted with a high-pass filter 11 and a low pass filter 12 by this diplexer 3, and the input signal which received with the antenna 2 by work of this filter is separated spectrally into a high-frequency input signal (DCS) or a low frequency input signal (GSM), and is sent to it from the wave transmission electrodes 18 and 19 corresponding to a specific frequency, it is transmitted to the antenna 2 of transceiver common use. Here, the circuit side which exchanges a high-frequency transceiver signal between an antenna 2 and the transmission-and-reception wave electrodes 15a, 15b, and 18 is made into a high-frequency circuit side, and the circuit side which, on the other hand, exchanges a low frequency transceiver signal is made into the low frequency circuit side.

[0010] It is the high-pass filter 11 side (high frequency circuit side) of this diplexer 3, and the first switch section 4 is connected to that latter part. Electrical-potential-difference terminals VC to which Diode D, the inductor component L, and an armature-voltage control circuit (not shown) are connected are consisted of by this first switch section 4, and when these collaborate, the input signal (DCS) of high frequency can carve into it the sending signal outputted to the wave-receiving electrode 15a and 15b side from the wave transmission electrode 18 to an antenna 2 side.

[0011] On the other hand, the second switch section 5 is connected to the low pass filter 12 side (low frequency circuit side) of a diplexer 3. Like said first switch section 4, diodes D etc. are consisted of by the second switch section 5, a low frequency input signal (GSM) can be carved to the wave-receiving electrode 16a and 16b side, and a sending signal can be carved to an antenna 2 side. In addition, if it is in this example of an operation gestalt, the high frequency switch is used for said switch sections 4 and 5.

[0012] Moreover, the first low pass filter 20 is connected and the wave transmission electrode 18 for DCS corresponding to DCS is connected to this latter part at the wave transmission electrode 18 side of said first switch section 4. That is, when DCS is outputted from the wave transmission electrode 18 for DCS as a sending signal, after decreasing about an unnecessary frequency with the first low pass filter 20, it will be sent to the first switch section 4. Similarly, the second low pass filter 21 is connected also about the wave transmission electrode 19 side of the second switch section 5, and the wave transmission electrode 19 for GSM corresponding to GSM is connected to this latter part.

[0013] Next, the important section of this invention is explained. The

first balance mold surface acoustic wave filter 8 is connected to the latter part of said first switch section 4. That is, the input signal of DCS which was able to be carved into the wave-receiving electrode 15a and 15b side by the first switch section 4 will decrease an unnecessary frequency with this first balance mold surface acoustic wave filter 8, and the signal which 180 degrees of each phase have reversed will be sent to first wave-receiving electrode 15a for DCS, and second wave-receiving electrode 15b for DCS. Moreover, the second balance mold surface acoustic wave filter 9 is connected to the latter part of the second high frequency switch 5. And first wave-receiving electrode 16a for GSM and second wave-receiving electrode 16b for GSM are connected to the latter part of this second balance mold surface acoustic wave filter 9 in juxtaposition.

[0014] Furthermore, between first wave-receiving electrode 15a for DCS and second wave-receiving electrode 15b for DCS which are connected to the latter part of the first balance mold surface acoustic wave filter 8, parallel connection of the inductor component L8 is carried out as an inductance component. Moreover, the inductor component L9 is similarly connected to juxtaposition for between first wave-receiving electrode 16a for GSM and second wave-receiving electrode 16b for GSM which are connected to the latter part of the second balance mold surface acoustic wave filter 9. By considering as this configuration, the phase matching property of the impedance of the input signal of the first wave-receiving electrodes 15a and 16a and the input signal of the second wave-receiving electrodes 15b and 16b will improve, and it will lead to high performance-ization of antenna switch module 1a. Moreover, phase matching can be adjusted by adding the inductor components L8 and L9 which have a desired inductance.

[0015] In addition, although it is the configuration which used as the balance mold surface acoustic wave filters 8 and 9 both the filter arranged in the wave-receiving circuit side of the high-frequency circuit corresponding to DCS, and the filter arranged in the wave-receiving circuit side of the low frequency circuit corresponding to GSM if it is in this example of an operation gestalt, you may be the configuration that only either is a balance mold surface acoustic wave filter.

[0016] Antenna switch module 1b corresponding to <the second example of an operation gestalt>, next a triple band (DCS, PCS, and GSM) is explained. As shown in drawing 2, antenna switch module 1b corresponding to a triple band is constituted from an antenna 2, a diplexer 3, and the first by the third switch section 4, 5, and 6, the

balance mold surface acoustic wave filters 8 and 9, the surface acoustic wave filter 10 of an imbalance mold, the wave-receiving electrodes 15a, 15b, 16a, 16b, and 17, wave transmission electrode 18', 19, the first and the second low pass filter 20, and 21 grades. In addition, the common sign is attached about the circuitry element and intersection of antenna switch module 1a corresponding to the dual band shown in the above-mentioned example of the first operation gestalt.

[0017] With the high-pass filter 11 and low pass filter 12 which are built in, it separates spectrally into a high-frequency input signal (DCS and PCS) and a low frequency input signal (GSM), and the diplexer 3 connected to an antenna 2 transmits the sending signal of each frequency band to the antenna 2 of transceiver common use.

[0018] It is the high-pass filter 11 side of this diplexer 3, and the first switch section 4 is connected to that latter part. Thereby, a high-frequency input signal (DCS and PCS) can be carved to wave-receiving electrodea [15] and 15b and 17 side, and a sending signal (DCS or PCS) can be carved to an antenna 2 side.

[0019] On the other hand, the second switch section 5 is connected to the low pass filter 12 side of a diplexer 3. Thereby, a low frequency input signal (GSM) can be carved to the wave-receiving electrode 16a and 16b side, and, on the other hand, a sending signal (GSM) can be carved to an antenna 2 side. In addition, even if it is in this example of an operation gestalt, a high frequency switch is suitable for said switch section.

[0020] moreover, wave transmission electrode 18' of the first switch section 4 -- the first low pass filter 20 is connected to a side, and DCS and PCS common wave transmission electrode 18' is connected to this latter part. Moreover, similarly, the second low pass filter 21 is connected also about the wave transmission electrode 19 side of the second switch section 5, and the wave transmission electrode 19 for GSM is connected to this latter part.

[0021] Next, the important section of this invention is explained. The third switch section 6 is connected to the wave-receiving electrodes 15a and 15b of the first switch section 4, and the latter part by the side of 17. Diode D etc. is built in and this third switch section 6 carves a high-frequency input signal into DCS and PCS.

[0022] And in juxtaposition, the first balance mold surface acoustic wave filter 8 and the surface acoustic wave filter 10 of an imbalance mold are connected, the input signal of DCS is sent to the first balance mold surface acoustic wave filter 8 side, and the input signal of PCS is made to be sent to the latter part of this third switch section 6 at the

surface acoustic wave filter 10 side of an imbalance mold.

[0023] The first for DCS and second wave-receiving electrodes 15a and 15b are connected in juxtaposition as well as the configuration shown in the first example of an operation gestalt, and the inductor component L8 is connected to this first balance mold surface acoustic wave filter 8 between each wave-receiving electrode 15a and 15b.

[0024] Moreover, the second balance mold surface acoustic wave filter 9 is connected, and the first for GSM and second wave-receiving electrodes 16a and 16b corresponding to GSM are connected to the wave-receiving electrode 16a [of the second switch section 5], and 16b side. And the inductor component L9 is connected between each wave-receiving electrode 16a and 16b.

[0025] On the other hand, the wave-receiving electrode 17 for PCS corresponding to PCS is connected to the latter part of the surface acoustic wave filter 10 of an imbalance mold. In addition, although only the surface acoustic wave filter 10 corresponding to PCS is the configuration of an imbalance mold if it is in this example of an operation gestalt, you may be the configuration using the filter of other configurations about the wave-receiving electrode which does not need a balun function that a balance mold surface acoustic wave filter should be used only for the frequency band where a balun function is demanded.

[0026] By the way, as shown in drawing 3 , the antenna switch modules 1a and 1b mentioned above carry out the laminating of two or more dielectric layers 30 in which the predetermined circuit pattern 31 was formed, respectively, and make the multilayer mold structure of coming to calcinate this layered product 32. And the inductor components L8 and L9 arranged in the latter part of said balance mold surface acoustic wave filters 8 and 9 are formed in the outside surface of this layered product 32. If it is in this example of an operation gestalt, he is trying to form in the maximum top face of this layered product 32. Thus, phase matching of the impedance of the first and second wave-receiving electrodes 15a, 15b, 16a, and 16b connected to the balance mold surface acoustic wave filters 8 and 9 can be easily performed by carrying the inductor components L8 and L9 as well as other chips (filter etc.) in the outside surface of a layered product 32. In addition, adjustment of phase matching is suitably performed by adding the inductor components L8 and L9 which have a desired inductance.

[0027] The balance mold surface acoustic wave filters 8 and 9 as well as said inductor components L8 and L9 are mounted in the outside surface of this layered product 32. If it is in this example of an operation

gestalt, it is made to mount in the maximum top face. Thus, this invention is the antenna switch module A by which the balance mold surface acoustic wave filters 8 and 9 were incorporated.

[0028]

[Effect of the Invention] Since at least one of the filters connected to two or more switch sections, respectively considered this invention as the configuration which is a balance mold surface acoustic wave filter, it becomes possible [offering the antenna switch module which has a balun function].

[0029] Moreover, while connecting the first wave-receiving electrode and the second wave-receiving electrode to the latter part of a balance mold surface acoustic wave filter in juxtaposition, when the first and second wave-receiving inter-electrode is considered as the configuration connected through the inductance component, the phase matching property of the impedance of each signal outputted from the first and second wave-receiving electrode, respectively can be raised.

[0030] Furthermore, since it considered as the multilayer mold structure of coming to calcinate the layered product which consists of two or more dielectric layers in which the predetermined circuit pattern was formed and the inductor component was further carried in the outside surface of a layered product as an inductance component, there is an advantage which can carry out phase matching adjustment of the impedance of each signal of the first and second wave-receiving electrode connect to a balance mold surface acoustic wave filter easily from the outside.

Moreover, since it considered as the configuration which is made to mount a balance mold surface acoustic wave filter in an antenna switch module, while becoming possible to shorten the electric conduction track from an antenna to a balance mold surface acoustic wave filter and being able to attain space-saving-ization, it becomes possible to also aim at improvement in an insertion loss.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block circuit diagram of antenna switch module 1a corresponding to a dual band.

[Drawing 2] It is the block circuit diagram of antenna switch module 1b corresponding to a triple band.

[Drawing 3] It is drawing of longitudinal section of a layered product 32.

[Description of Notations]

1a, 1b Antenna switch module

2 Antenna

3 Diplexer

4, 5, 6 The first to third switch section

8 Nine First and second balance mold surface acoustic wave filters

10 Surface Acoustic Wave Filter

15a, 15b The first for DCS, and second wave-receiving electrode

16a, 16b The first for GSM, and second wave-receiving electrode

17 Wave-receiving Electrode for PCS

18 Wave Transmission Electrode for DCS

18' DCS, PCS common wave transmission electrode

19 Wave Transmission Electrode for GSM

20 21 The first and the second low pass filter

L8, L9 Inductor component

30 Dielectric Layer

31 Circuit Pattern

32 Layered Product

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

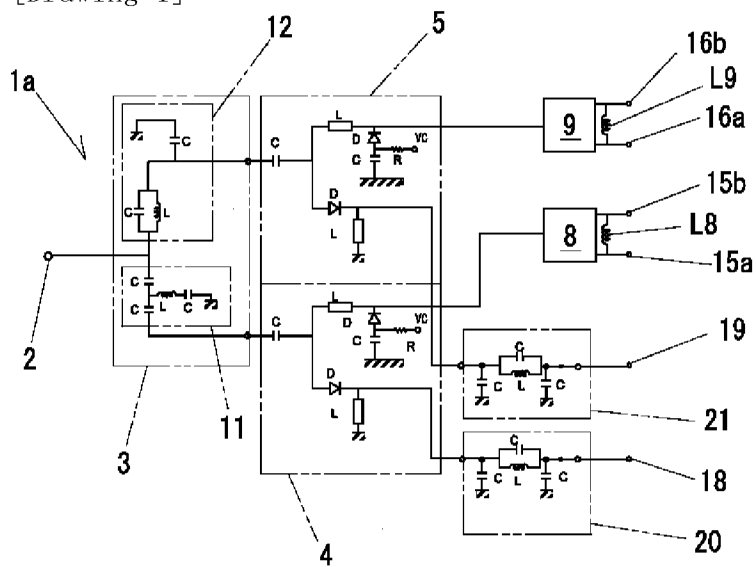
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

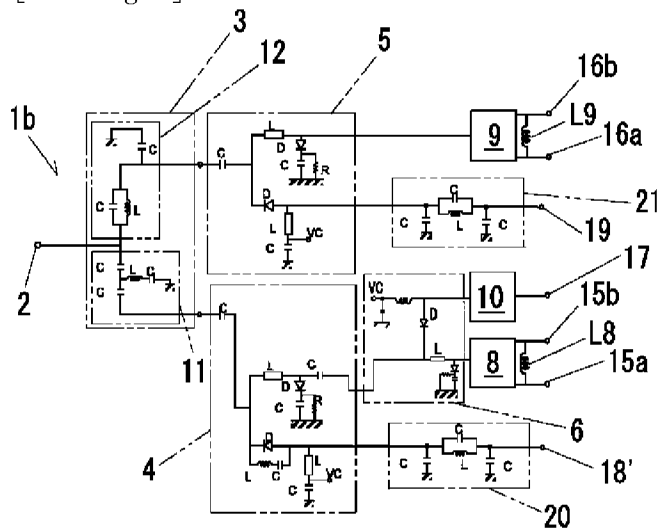
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-152590
(P2003-152590A)

(43)公開日 平成15年5月23日(2003.5.23)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 B 1/50		H 0 4 B 1/50	5 K 0 1 1
H 0 3 H 7/46		H 0 3 H 7/46	A

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-348464(P2001-348464)

(22)出願日 平成13年11月14日(2001.11.14)

(71)出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市長区瑞穂区高辻町14番18号

(72)発明者 大塚 悦子

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊
陶業株式会社内

(72)発明者 金尾 圭祐

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊
陶業株式会社内

(74)代理人 100084043

弁理士 松浦 喜多男

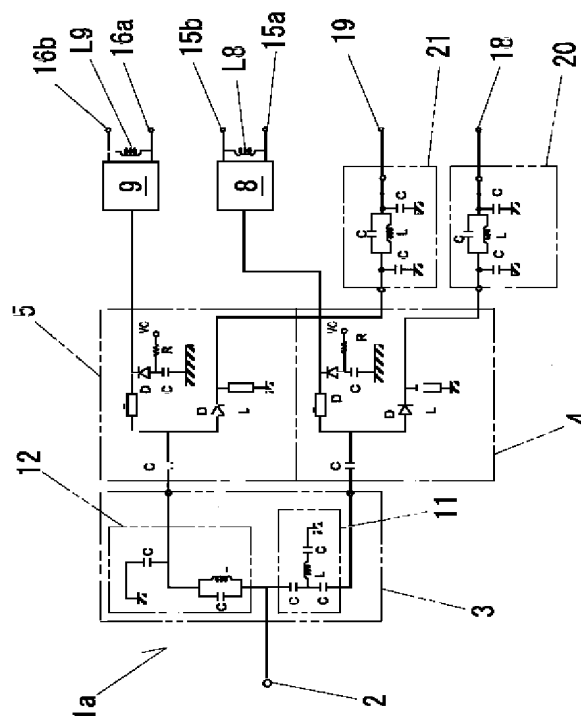
Fターム(参考) 5K011 BA01 DA02 DA22 DA25 DA27
EA06 GA04 JA01

(54)【発明の名称】 アンテナスイッチモジュール

(57)【要約】

【課題】 小型化に対応でき、また製造コストの点で有利なアンテナスイッチモジュールを提供する。

【解決手段】 多層型構造をなすアンテナスイッチモジュール1a、1bにおいて、複数のスイッチ部4、5にそれぞれバランス型弾性表面波フィルタ8、9を接続するとともに、このバランス型弾性表面波フィルタ8、9を積層体32の外表面に配設するようにした。このため、別途 balan を配設する必要がなくなり部品点数が減少するとともに導電線路も短小化されるため、小型化及びコスト低減に貢献するアンテナスイッチモジュール1a、1bとすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】送受信共用のアンテナと、このアンテナに接続されるダイプレクサと、このダイプレクサの高周波数回路側及び低周波数回路側各々に接続される複数のスイッチ部と、この複数のスイッチ部の各受波回路側の後段にそれぞれ接続されるフィルタと、各フィルタの後段にそれぞれ接続される受波電極とを備えるアンテナスイッチモジュールにおいて、

前記複数のスイッチ部にそれぞれ接続されるフィルタのうち、少なくとも一つがバランス型弾性表面波フィルタであることを特徴とするアンテナスイッチモジュール。

【請求項2】バランス型弾性表面波フィルタの後段に、第一の受波電極と第二の受波電極とを並列的に接続するとともに、第一及び第二受波電極間にインダクタンス成分としてインダクタ素子を並列に接続するようにしたことを特徴とする請求項1に記載のアンテナスイッチモジュール。

【請求項3】所定回路パターンが形成された複数の誘電体層からなる積層体を焼成してなる多層型構造をなすものであるとともに、該積層体の外表面に、第一及び第二受波電極間に接続されるインダクタンス成分としてインダクタ素子を搭載し、かつバランス型弾性表面波を搭載したことを特徴とする請求項2に記載のアンテナスイッチモジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話等の移動体通信機器に用いられるアンテナスイッチモジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年広く普及している携帯電話等の移動体通信機器には、送受信共用のアンテナを備え、受信信号を受信回路側へ、送信信号を送信回路側へ切り換えるアンテナスイッチモジュールが内蔵されている。ところで、このアンテナスイッチモジュールには単又は複数のフィルタが配設されているが、帯域幅の狭い周波数特性を有する弾性表面波フィルタ（SAWフィルタ）を用いた構成が最近は特に注目されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、弾性表面波フィルタが用いられる従来構成のアンテナスイッチモジュールは、用いられる弾性表面波フィルタがアンバランス型であるため、バラン機能を付したアンテナスイッチモジュールとするためには別途バランを実装する必要があった。このことは部品点数の増加、製造工程の増加等を招来してしまい、アンテナスイッチモジュールの小型化に対応できなくなり、また製造コストの点でも不利である。そこで本発明は、上述の問題を解決しうるアンテナスイッチモジュールを提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、送受信共用のアンテナと、このアンテナに接続されるダイプレクサと、このダイプレクサの高周波数回路側及び低周波数回路側各々に接続される複数のスイッチ部と、この複数のスイッチ部の各受波回路側の後段にそれぞれ接続されるフィルタと、各フィルタの後段にそれぞれ接続される受波電極とを備えるアンテナスイッチモジュールにおいて、前記複数のスイッチ部にそれぞれ接続されるフィルタのうち、少なくとも一つがバランス型弾性表面波フィルタであることを特徴とするアンテナスイッチモジュールである。かかる構成とすることによりバラン機能を有するアンテナスイッチモジュールとしている。なお、前記スイッチ部は例えば、ダイオードとストリップラインとを主構成とする高周波スイッチ、GaAs素子からなるスイッチ、又は半導体素子からなるスイッチが用いられ得る。

【0005】また、バランス型弾性表面波フィルタの後段に、第一の受波電極と第二の受波電極とを並列的に接続するとともに、第一及び第二受波電極間にインダクタンス成分としてインダクタ素子を並列に接続するようにした構成が提案される。かかる構成とすることにより、第一及び第二受波電極からそれぞれ出力される各信号のインピーダンスを好適に位相整合することが可能となる。なお、このインダクタンス成分としてはインダクタ素子が好適に用いられ、例えば所望のインダクタンスを有するインダクタ素子を付加することによって各信号のインピーダンスの位相整合調整を容易に行うことができる。さらに、コンデンサ素子を付加することにより各信号のインピーダンスの位相整合調整を行っても良い。

【0006】さらに、所定回路パターンが形成された複数の誘電体層からなる積層体を焼成してなる多層型構造をなすものであるとともに、積層体の外表面に、第一及び第二受波電極間に接続されるインダクタンス成分としてインダクタ素子を搭載し、かつバランス型弾性表面波を搭載した構成が提案される。このようにインダクタンス成分を積層体の外表面に生成することにより、バランス型弾性表面波フィルタに接続される第一及び第二受波電極の各信号のインピーダンスを外部から容易に位相整合調整できるようにしている。また、バランス型弾性表面波フィルタをアンテナスイッチモジュールに実装することにより、アンテナからバランス型弾性表面波フィルタまでの導電線路を短くし、省スペース化を図っている。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明にかかるアンテナスイッチモジュール1a、1bを添付図面に従って説明する。ここで、アンテナスイッチモジュール1a、1bとしては、デュアルバンド（高周波数送受信信号DCSと低周波数送受信信号GSM）に対応する構成とトリプルバン

ド（高周波数送受信信号DCS、PCSと低周波数送受信信号GSM）に対応する構成とが提案されうる。

【0008】<第一の実施形態例>まず、デュアルバンドに対応するアンテナスイッチモジュール1aについて説明する。図1に示されるように、デュアルバンドに対応するアンテナスイッチモジュール1aは、アンテナ2、ダイプレクサ3、第一及び第二のスイッチ部4、5、第一及び第二のバランス型弾性表面波フィルタ8、9、受波電極15a、15b、16a、16b、送波電極18、19、及び第一及び第二ローパスフィルタ20、21等で構成されている。なお、添付するブロック回路図において、アンテナ2側を前段、送受波電極15a、15b、16a、16b、18、19側を後段としている。

【0009】外部からの信号を受信する送受信共用のアンテナ2には、ダイプレクサ3が接続される。このダイプレクサ3には、ハイパスフィルタ11及びローパスフィルタ12により構成され、かかるフィルタの働きにより、アンテナ2で受信した受信信号は高周波数受信信号（DCS）又は低周波数受信信号（GSM）に分波され、また特定の周波数に対応する送波電極18、19から送られる各送信信号（DCS又はGSM）については送受信共用のアンテナ2に送信される。ここで、高周波数送受信信号をアンテナ2と送受波電極15a、15b、18との間でやり取りする回路側を高周波数回路側とし、一方低周波数送受信信号をやり取りする回路側を低周波数回路側としている。

【0010】このダイプレクサ3のハイパスフィルタ11側（高周波数回路側）であって、かつその後段には第一スイッチ部4が接続される。この第一スイッチ部4には、ダイオードD、インダクタ素子L、電圧制御回路（図示せず）が接続される電圧端子VC等から構成され、これらが協働することにより、高周波数の受信信号（DCS）は受波電極15a、15b側へ、送波電極18から出力される送信信号はアンテナ2側へ切り分けられる。

【0011】一方、ダイプレクサ3のローパスフィルタ12側（低周波数回路側）には第二スイッチ部5が接続される。前記第一スイッチ部4と同様に、第二スイッチ部5にはダイオードD等から構成され、低周波数受信信号（GSM）は受波電極16a、16b側へ、送信信号はアンテナ2側へ切り分けられる。なお、本実施形態例にあつては前記スイッチ部4、5には高周波スイッチを用いている。

【0012】また、前記第一スイッチ部4の送波電極18側には、第一ローパスフィルタ20が接続され、この後段にDCSに対応するDCS用送波電極18が接続される。すなわち、DCSが送信信号としてDCS用送波電極18から出力される場合には、第一ローパスフィルタ20により不要な周波数については減衰された後に、

第一スイッチ部4に送られることとなる。同様に、第二スイッチ部5の送波電極19側についても第二ローパスフィルタ21が接続され、この後段にGSMに対応するGSM用送波電極19が接続される。

【0013】次に本発明の要部について説明する。前記第一スイッチ部4の後段には、第一バランス型弾性表面波フィルタ8が接続されている。すなわち、第一スイッチ部4により受波電極15a、15b側に切り分けられたDCSの受信信号は、この第一バランス型弾性表面波フィルタ8により不要な周波数を減衰され、それぞれの位相が180°反転している信号がDCS用第一受波電極15aとDCS用第二受波電極15bとに送られることとなる。また、第二高周波スイッチ5の後段には、第二バランス型弾性表面波フィルタ9が接続されている。そしてこの第二バランス型弾性表面波フィルタ9の後段にGSM用第一受波電極16aとGSM用第二受波電極16bとが並列的に接続される。

【0014】さらに、第一バランス型弾性表面波フィルタ8の後段に接続されるDCS用第一受波電極15aとDCS用第二受波電極15bとの間にはインダクタンス成分としてインダクタ素子L8が並列接続されている。また同様に、第二バランス型弾性表面波フィルタ9の後段に接続されるGSM用第一受波電極16aとGSM用第二受波電極16bとの間もインダクタ素子L9が並列に接続されている。かかる構成とすることにより、第一受波電極15a、16aの受信信号と第二受波電極15b、16bの受信信号のインピーダンスの位相整合特性が向上することとなり、アンテナスイッチモジュール1aの高性能化につながるものとなる。また、所望のインダクタンスを有するインダクタ素子L8、L9を付加することにより位相整合の調整を行うことができる。

【0015】なお、本実施形態例にあつては、DCSに対応する高周波数回路の受波回路側に配設されるフィルタとGSMに対応する低周波数回路の受波回路側に配設されるフィルタとを共にバランス型弾性表面波フィルタ8、9とした構成であるが、いずれかのみがバランス型弾性表面波フィルタである構成であっても良い。

【0016】<第二の実施形態例>次に、トリプルバンド（DCS、PCS及びGSM）に対応するアンテナスイッチモジュール1bについて説明する。図2に示されるように、トリプルバンドに対応するアンテナスイッチモジュール1bは、アンテナ2、ダイプレクサ3、第一から第三のスイッチ部4、5、6、バランス型弾性表面波フィルタ8、9、アンバランス型の弾性表面波フィルタ10、受波電極15a、15b、16a、16b、17、送波電極18'、19、及び第一及び第二ローパスフィルタ20、21等で構成されている。なお、上述の第一実施形態例で示されるデュアルバンド対応のアンテナスイッチモジュール1aの回路構成要素と共通部分については共通の符号を付している。

【００１７】アンテナ２に接続されるダイプレクサ３は、内蔵されるハイパスフィルタ１１及びローパスフィルタ１２により、高周波数受信信号（ＤＣＳ及びＰＣＳ）と低周波数受信信号（ＧＳＭ）とに分波し、また各周波数帯域の送信信号を送受信共用のアンテナ２に送信する。

【００１８】このダイプレクサ３のハイパスフィルタ１１側であって、かつその後段には第一スイッチ部４が接続される。これにより、高周波数受信信号（ＤＣＳ及びＰＣＳ）は受波電極１５ａ、１５ｂ、１７側へ、送信信号（ＤＣＳ又はＰＣＳ）はアンテナ２側へ切り分けられる。

【００１９】一方、ダイプレクサ３のローパスフィルタ１２側には第二スイッチ部５が接続される。これにより、低周波数受信信号（ＧＳＭ）は受波電極１６ａ、１６ｂ側へ、一方送信信号（ＧＳＭ）はアンテナ２側へ切り分けられる。なお、本実施形態例にあっても前記スイッチ部は高周波スイッチが好適である。

【００２０】また、第一スイッチ部４の送波電極１８'側には、第一ローパスフィルタ２０が接続され、この後段にはＤＣＳ、ＰＣＳ共用送波電極１８'が接続される。また同様に、第二スイッチ部５の送波電極１９側についても第二ローパスフィルタ２１が接続され、この後段にＧＳＭ用送波電極１９が接続される。

【００２１】次に本発明の要部について説明する。第一スイッチ部４の受波電極１５ａ、１５ｂ、１７側の後段には、第三スイッチ部６が接続される。この第三スイッチ部６は、ダイオードＤ等が内蔵され、高周波数受信信号をＤＣＳとＰＣＳとに切り分ける。

【００２２】そして、この第三スイッチ部６の後段には、並列的に、第一バランス型弾性表面波フィルタ８と、アンバランス型の弾性表面波フィルタ１０とが接続され、第一バランス型弾性表面波フィルタ８側にＤＣＳの受信信号が、アンバランス型の弾性表面波フィルタ１０側にＰＣＳの受信信号が送られるようにしている。

【００２３】この第一バランス型弾性表面波フィルタ８には、第一の実施形態例に示される構成と同様に、並列的にＤＣＳ用第一及び第二の受波電極１５ａ、１５ｂが接続され、各受波電極１５ａ、１５ｂ間にインダクタ素子Ｌ８が接続されている。

【００２４】また、第二スイッチ部５の受波電極１６ａ、１６ｂ側には、第二バランス型弾性表面波フィルタ９が接続され、ＧＳＭに対応するＧＳＭ用第一及び第二受波電極１６ａ、１６ｂとが接続される。そして、各受波電極１６ａ、１６ｂ間にインダクタ素子Ｌ９が接続される。

【００２５】一方、アンバランス型の弾性表面波フィルタ１０の後段には、ＰＣＳに対応するＰＣＳ用受波電極１７が接続される。なお、本実施形態例にあっては、ＰＣＳに対応する弾性表面波フィルタ１０のみがアンバラ

ンス型の構成であるが、バラン機能が要求される周波数帯域にのみバランス型弾性表面波フィルタが用いられれば良く、バラン機能が不要でない受波電極に関しては、他の構成のフィルタを用いた構成であっても良い。

【００２６】ところで、上述したアンテナスイッチモジュール１ａ、１ｂは、図３に示されるように、それぞれ所定の回路パターン３１が形成された複数の誘電体層３０を積層し、この積層体３２を焼成してなる多層型構造をなす。そして、この積層体３２の外表面には、前記バランス型弾性表面波フィルタ８、９の後段に配設されるインダクタ素子Ｌ８、Ｌ９が形成される。本実施形態例にあっては、この積層体３２の最上面に形成するようにしている。このように、他のチップ部品（フィルタ等）と同様にインダクタ素子Ｌ８、Ｌ９も積層体３２の外表面に搭載することにより、バランス型弾性表面波フィルタ８、９に接続される第一及び第二受波電極１５ａ、１５ｂ、１６ａ、１６ｂのインピーダンスの位相整合を容易に行うことができる。なお、位相整合の調整は、所望のインダクタンスを有するインダクタ素子Ｌ８、Ｌ９を付加することにより好適に行われる。

【００２７】前記インダクタ素子Ｌ８、Ｌ９と同様に、バランス型弾性表面波フィルタ８、９もこの積層体３２の外表面に実装される。本実施形態例にあっては、最上面に実装するようにしている。このように本発明は、バランス型弾性表面波フィルタ８、９が取り込まれたアンテナスイッチモジュールＡである。

【００２８】

【発明の効果】本発明は、複数のスイッチ部にそれぞれ接続されるフィルタのうち、少なくとも一つがバランス型弾性表面波フィルタである構成としたから、バラン機能を有するアンテナスイッチモジュールを提供することが可能となる。

【００２９】また、バランス型弾性表面波フィルタの後段に、第一の受波電極と第二の受波電極とを並列的に接続すると共に、第一及び第二受波電極間をインダクタンス成分を介して接続するようにした構成とした場合には、第一及び第二受波電極からそれぞれ出力される各信号のインピーダンスの位相整合特性を向上させることができる。

【００３０】さらに、所定回路パターンが形成された複数の誘電体層からなる積層体を焼成してなる多層型構造とし、さらにインダクタンス成分としてインダクタ素子を積層体の外表面に搭載したことから、バランス型弾性表面波フィルタに接続される第一及び第二受波電極の各信号のインピーダンスを外部から容易に位相整合調整できる利点がある。また、バランス型弾性表面波フィルタをアンテナスイッチモジュールに実装するようにする構成としたから、アンテナからバランス型弾性表面波フィルタまでの導電線路を短くすることが可能となり、省スペース化が図れるとともに、インサーションロスの向上

も図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】デュアルバンドに対応するアンテナスイッチモジュール1aのブロック回路図である。

【図2】トリプルバンドに対応するアンテナスイッチモジュール1bのブロック回路図である。

【図3】積層体32の縦断面図である。

【符号の説明】

1a, 1b アンテナスイッチモジュール

2 アンテナ

3 ダイプレクサ

4, 5, 6 第一から第三のスイッチ部

8, 9 第一及び第二のバランス型弾性表面波フィルタ

10 弾性表面波フィルタ

15a, 15b DCS用第一及び第二受波電極

16a, 16b GSM用第一及び第二受波電極

17 PCS用受波電極

18 DCS用送波電極

18' DCS, PCS共用送波電極

19 GSM用送波電極

20, 21 第一及び第二ローパスフィルタ

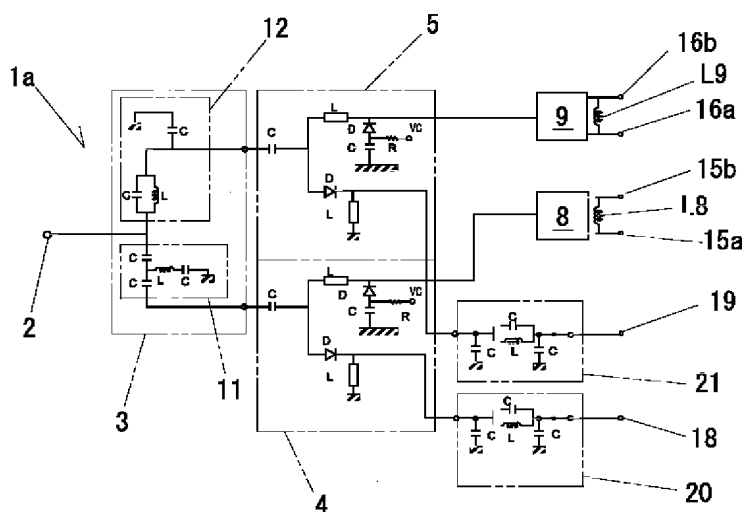
L8, L9 インダクタ素子

30 誘電体層

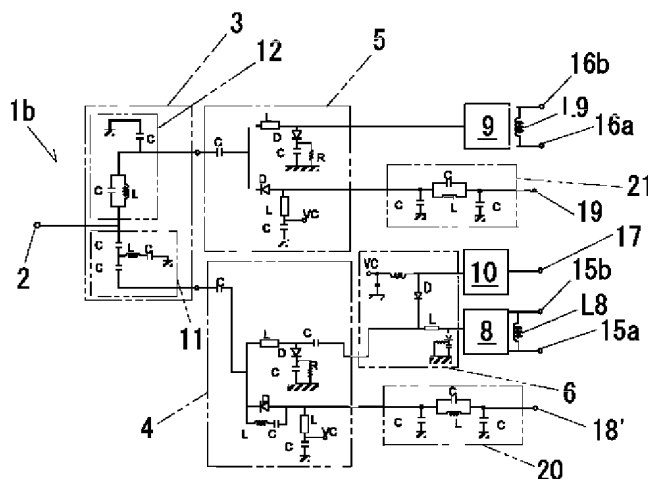
31 回路パターン

32 積層体

【図1】



【図2】



【図3】

